

РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ БАРАБАНА ВЕСОВ НЕПРЕРЫВНОГО ВЗВЕШИВАНИЯ

Гапон А. И.¹⁾, Гунбин М. В.¹⁾, Евсина Н. А.¹⁾, Рымарь С. И.¹⁾

¹⁾ *Национальный технический университет*

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков,

E-mail: gaponold54@gmail.com, ksser300@gmail.com

Непрерывное производство характеризуется, с одной стороны, высокой технологичностью и меньшей себестоимостью, с другой – специфическими требованиями к средствам автоматики и измерительным приборам. Одной из проблем непрерывного производства является непрерывное измерение массы (веса) компонентов и произведенной продукции. Такие проблемы присущи производству строительных материалов, сельскохозяйственной продукции, минеральных удобрений и пр.. Непрерывное взвешивание сыпучих материалов является важной компонентой систем управления технологическим процессом.

Известные решения [1] сводятся, например, к использованию измерительного бункера, который взвешивается после кратковременной остановки его заполнения, после чего бункер разгружается. Такой метод взвешивания вызывает необходимость периодической остановки транспортеров, размещение в технологической линии измерительного бункера, что практически невозможно сделать при модернизации ранее спроектированной технологической линии.

Другой метод позволяет определять массу сыпучего материала с помощью измерительного транспортера, лента которого движется с постоянной скоростью, а слой сыпучего материала формируется такой формы, площадь сечения которой постоянна и известна. Масса материала **M** определяется как

$$M = S \cdot V \cdot t \cdot \rho, \quad (1)$$

где **S** – площадь сечения слоя, измеренная перпендикулярно транспортерной ленте, **V** – скорость движения ленты, **t** – время измерений, **ρ** – удельная плотность материала. Такой подход применим для случая, когда заполнение сечения **S** постоянно и приближается к единице. Кроме того, нормирующая рамка для формирования сечения **S** предусматривает установку буферного накопителя, что также, как и первом случае, может вызвать затруднения.

В данном докладе гладкую ленту, на которой насыпан материал слоем заданного сечения, предлагается заменить ячеистым барабаном, скорость вращения которого определяется как функция его веса.

Схема непрерывного взвешивания с помощью ячеистого барабана приведена на рисунке 1.

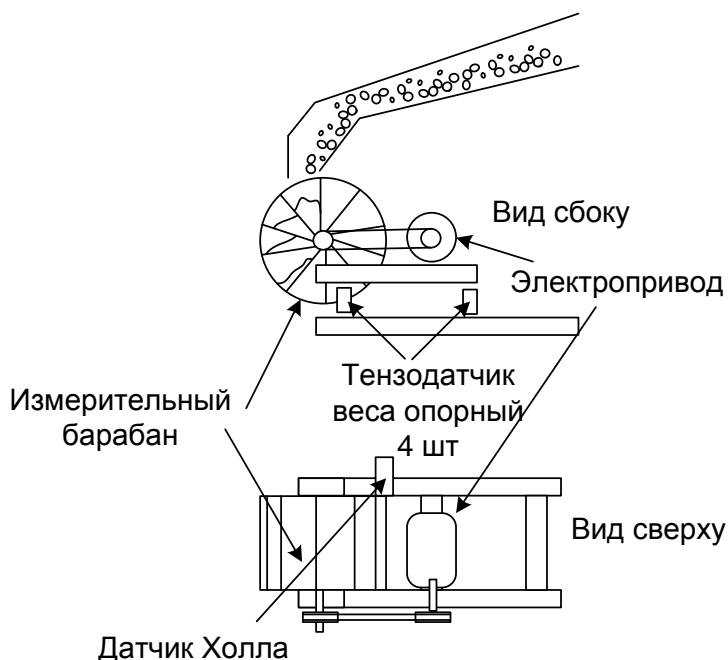


Рисунок 1 – Схема непрерывного взвешивания

Барабан вместе с несущей конструкцией и приводом опирается на 4 опорных тензодатчика веса. ПИД- регулятор вызывает вращение барабана со скоростью, которая является функцией веса всей платформы. При заполнении первой ячейки до заданного уровня (определяется весом заполненной ячейки), барабан, вращаясь, закрывает доступ к данной ячейке, что предотвращает неконтролируемое пересыпание материала через барабан. При этом под загрузку попадает следующая ячейка. Без учета начала взвешивания и его окончания, масса непрерывно движущегося материала определяется как вес материала в одной ячейке, умноженный на число ячеек, которое может быть определено, например, с помощью датчика Хола.

Определенную трудность вызывает неконтролируемая разгрузка ячейки, что может привести к колебаниям веса платформы. Амплитуду таких колебаний можно минимизировать выбором формы перегородки между ячейками барабана, добиваясь при этом достижения максимальной разницы между пустым и заполненным барабаном в режиме динамического равновесия.

Проблема регулирования скорости вращения барабана и учета массы материала в начальный период загрузки барабана и в период полной его разгрузки решается применением особого алгоритма «разгона» и «торможения».

Список литературы

1. Весовое дозирование зернистых материалов / С.В. Першина, А.В. Катылов, В.Г. Однолько, В.Ф. Першин. – М.: Машиностроение, 2009. – 260 с.